

PREPARAÇÃO DE PROFESSORES PARA PROBLEMATIZAÇÃO DA PSEUDO-HISTÓRIA EM MATERIAIS DIDÁTICOS

Thaís C. M. Forato¹
Universidade Federal de São Paulo

RESUMO: Este trabalho apresenta um recorte da análise de uma proposta inserida na formação inicial de professores, que objetiva sua preparação para identificar e lidar com a pseudo-história, quando presente em materiais didáticos. Tal proposta formativa consiste em um dos temas da disciplina de Prática Pedagógica de Ciências, e foi aplicada em duas turmas do curso de Licenciatura em Ciências – Física, Química e Biologia-, da UNIFESP-Diadema. Os dados apontam que os estudantes elaboraram boas análises, em sua maioria, quanto a adequada problematização da pseudo-história em diferentes materiais didáticos. Além disso, oferecem reflexão sobre possibilidades para a melhor compreensão de artigos científicos voltados à fundamentação teórica envolvida nos usos da história e filosofia das ciências no ensino.

PALAVRAS CHAVE: História e filosofia das ciências; pseudo-história; formação de professores.

OBJETIVO

Objetiva-se avaliar uma proposta para a formação do professor para interagir de modo crítico com narrativas problemáticas da história das ciências presentes em materiais escolares.

MARCO TEÓRICO

Formar o professor para a autonomia nos usos da história e filosofia das ciências (HFC) requer considerar que sua compreensão sobre a construção da ciência conduz sua prática educativa, refletindo, implícita e explicitamente, suas concepções sobre a natureza das ciências (NDC) (Gil-Perez *et al.*, 2001; Santos, 1999). Significa prepará-lo para a prática reflexiva, tendo claro *qual* visão de ciências se deseja transmitir e sua coerência com a seleção e construção dos saberes escolares, e os pressupostos que guiam métodos de ensino e aprendizagem (Carvalho & Gil-Perez, 2001; Forato *et al.*, 2012b).

Ademais, é necessário lidar com obstáculos para a inserção efetiva da HFC no ensino, incluindo os voltados para a preparação do professor (Höttecke & Silva, 2011; Forato, 2012 a), em um cenário

1. Universidade Federal de São Paulo- campus Diadema (UNIFESP), Depto de Ciências Exatas e da Terra, Setor de Educação em Ciências.

onde ainda predominam, em estudantes e professores de diversos países, visões ingênuas sobre a HFC (Abd-El-Khalick, 2012). Admite-se que a simples inclusão de conteúdos de HFC na sua formação não é suficiente para a autonomia na seleção de conteúdos, na identificação de visões deformadas sobre a NDC e na proposição de ações na sala de aula (Martins, A., 2007; Mellado, 1999), o que ainda significa lidar com situações de inovação conceitual e metodológica (Pietrocola *et al.*, no prelo). Deste modo, torna-se fundamental permitir a vivência de dificuldades, análises práticas e metodologias em sua formação inicial (Arduriz-Bravo & Izquierdo-Aymerich, 2009; Moura, 2012).

Apresenta-se, assim, breve análise de uma proposta que busca o desenvolvimento da autonomia na identificação e problematização da pseudo-história em materiais didáticos. Ainda comum em ambiente escolar (Allchin, 2004), ela transmite e reforça as concepções deformadas sobre as ciências apontadas por Gil Perez e colaboradores (2001).

METODOLOGIAS: CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA E ANÁLISE DE DADOS

A estratégia metodológica proposta para a formação de professores, visando a problematização da pseudo-história, consiste em amalgamar os conteúdos da HFC a outros conteúdos sobre o ensino de ciências, por exemplo, ao discutir abordagem CTS, recursos didáticos e metodologias de ensino. Além de materializar as concepções de inseparabilidades defendidas no quadro teórico, pretende-se a familiaridade com o tema, o que permite aprofundá-lo nas aulas específicas para tais conteúdos.

Busca-se promover *processos* de reflexão sobre como a pseudo-história fomenta as visões deformadas sobre as ciências e discute-se a responsabilidade do professor quanto às concepções que transmite e fomenta em sua prática. Outros objetivos formativos também são mobilizados, como a reflexão sobre recursos didáticos e metodologias educacionais.

A proposta contempla 12 atividades distintas, sendo 5 momentos em sala de aula, 6 atividades extra classe, e requer a leitura de 7 artigos², conforme quadro abaixo.

Quadro 1.
Proposta para problematização da pseudohistória em materiais didáticos

Momento	Atividades /conteúdo	Recursos	Horas
I: Aula 1	Inseparabilidade entre concepções <i>de</i> e <i>sobre</i> ciências, educação, aprendizagem, metodologias, recursos didáticos. Idéias iniciais sobre NDC e pseudo-história.	Vídeo ³ . Aula expositivo-dialógica. <i>Slides</i>	2 h
II: Extra classe	Leitura	Santos, 1999; Auler <i>et al.</i> , 2005.	-
III: Aula 2	Questões abertas envolvendo imagens de ciências, concepções de ensino, abordagem CTS, atividades para a escola básica.	Textos lidos Debates em grupo	1h e 20min
IV: Aula 2	Apresentação dos resultados	Discussão plenária	40 min
V: Extra classe	Questões: argumentos para usos da HFC no ensino, concepções de NDC, distorções históricas, comparação com Santos, 1999.	L. Martins, 1998; R. Martins, 2000; Vidal <i>et al.</i> , 2007.	-

2. Para os estudantes que não lêem inglês, o texto de Allchin é substituído por Forato et al., 2011.

3. Allende *et al.*, sem data. "Tecnologia ou Metodologia?". Disponível no youtube: http://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw_4. Acesso em 10/11/2011.

Momento	Atividades /conteúdo	Recursos	Horas
VI: Aula 3	Usos da HFC no ensino: histórico, recomendações, benefícios, dificuldades, obstáculos. Visões deformadas de NDC. Riscos da pseudo-história. Discussão sobre textos lidos.	<i>Slides</i> . Aula dialógico-expositiva.	2 h
VII: Extra classe	Visões deformadas sobre a ciência e NDC. Pseudo-história em materiais didáticos.	Allchin, 2004; Gil-Perez <i>et al.</i> , 2001; Forato <i>et al.</i> , 2011.	-
VIII: Extra classe	Seleção de materiais de Ciências para Ensino Fundamental II.	Materiais didáticos	-
IX: Parte da Aula 4	Revisão: pressupostos da HFC no ensino e riscos da pseudo-história.	Aula expositiva	30 min
X: Extra-classe	Orientações sobre a análise da pseudo-história.	Ambiente virtual "moodle"	-
XI: Extra classe	Análise, em grupo, identificando e problematizando a pseudo-história. Preparação de seminário.	Materiais selecionados pelos estudantes	-
XII: Aula 5	Apresentação dos seminários dos estudantes	Apresentação de <i>slides</i>	2 h

Depois dos momentos I a VII, os estudantes selecionam materiais didáticos para a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II, que tragam informações sobre história das ciências, além de menção a nomes e datas, e que sejam passíveis da análise proposta. A análise deve utilizar um conjunto de indicativos para identificação e problematização da pseudo-história (Allchin, 2004), e das deformações sobre a NDC que acarretam (Gil-Perez et al., 2001):

Quadro 2.
Visões deformadas sobre ciências (Gil-Perez *et al.*, 2001)

Concepções empírico-indutivistas e ateóricas, ahistóricas, dogmáticas, elitistas, exclusivamente analíticas, acumulativas e lineares dos processos históricos, protagonizados por *insights* individuais de grandes gênios.

Quadro 3.
Indícios da pseudo-história (Allchin, 2004):

- relatos romantizados; - personagens perfeitas; - descobertas monumentais e individuais; - <i>insight</i> tipo eureka; - apenas experimentos cruciais; - senso do inevitável, trajetória óbvia;	- retórica da verdade <i>versus</i> ignorância; - ausência de qualquer erro; - interpretação apromatística de evidências; - simplificação generalizada das evidências; - conclusões sem influências ideológicas.	Deixam de mencionar: * ambiente cultural ou social; * contingências humanas; * idéias antecedentes; * idéias alternativas; * aceitação acrítica de novos conceitos.
---	--	--

A metodologia para planejamento, coleta e análise de dados, pauta-se em abordagens qualitativas, detalhando a condução de eventos diários e identificando seu significado para os sujeitos que os protagonizam (Ericson, 1998). Os dados para análise coletados pela pesquisadora constituem-se nos materiais utilizados em aula, nas apresentações em *slides* preparadas pelos estudantes, e notas de campo.

RESULTADOS

A proposta foi aplicada em 2012, em duas turmas de 36 estudantes cada, na disciplina de Prática Pedagógica de Ciências, do 5º. semestre da Licenciatura em Ciências - Física, Química, Biologia. Trans-

correu em 5 semanas, amalgamada a outros temas, sendo 36 horas a carga horária total da disciplina, ao longo de 18 semanas.

Os estudantes demonstravam melhor compreensão do problema da pseudo-história quando as formações sobre a NDC eram discutidas em exemplos clássicos, como “a maçã de Newton”, a “eureka de Arquimedes”, a “descoberta da Penicilina”, etc.

A avaliação da aprendizagem consistiu na apresentação dos seminários dos estudantes (momento XII), pelo membro do grupo sorteado. Embora pareça pouco “democrático”, o critério buscava fomentar o envolvimento de todos os estudantes, e os dados de campo registram um bom desempenho dos grupos de ambas as turmas. Não é possível garantir que todos tenham tido o mesmo aproveitamento, mas nenhuma análise foi considerada ruim ou insuficiente.

Para o espaço aqui disponível, selecionamos parte dos dados de apenas um grupo, e reproduzimos trechos de seus *slides* no quadro 4. Foram escolhidos estudantes que não realizam iniciação científica no tema da HFC, para que apenas o resultado desta proposta pudesse ser avaliado. A identificação da pseudo-história está na coluna da esquerda e a análise na direita. Grifos e negritos realizados pelos estudantes:

Quadro 4.
Grupo V_1

Identificação da pseudo-história (recorte)	Análise feita pelos estudantes (recorte)
<p>Em 1799, Proust, analisando várias substâncias, descobriu que a proporção com que cada elemento entra na formação de determinada substância ou composição [...]</p> <p>* Concepção empiricoindutivista e atórica – negação das demais ideias e hipóteses consideradas;</p> <p>* Imagem da Ciência como um “tesouro”, que é um caminho por onde encontram-se as teorias, leis e demais saberes como algo pronto e acabado.</p>	<p>Ao nomear apenas um dos colaboradores, no caso Lavoisier e Proust, indica apenas uma parte do todo envolvido;</p> <p>Ignora todo o conhecimento anterior, posterior e paralelo que estava sendo concebido por diversas mentes empenhadas em um mesmo problema.</p> <p>Visão exclusivamente analítica.</p>
<p>Essa experiência pode ser representada assim:</p> <p>Mercúrio + Oxigênio → Óxido de Mercúrio Cinza + incolor vermelho Massa dos reagentes = Massa dos produtos Com isso, Lavoisier concluiu: <i>Num recipiente fechado, a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos.</i></p> <p>* Visão rígida, algorítmica, exata e infalível; * Ênfase dada ao método científico como “receita de bolo”, mecanicamente engessado, com o passo-a-passo a ser seguido.</p>	<p>Um estudo de caso abordando Lavoisier, se realizado de forma historiograficamente atualizada, permitiria mostrar que o trabalho desse químico não foi importante por uma suposta indução, mas sim porque estruturou as bases de uma nova abordagem para a Química.</p> <p>Podemos identificar concepções pregadas através deste texto que geram uma percepção superficial e distante da realidade do que de fato ocorre e ocorreu ao longo dos anos para a construção dos saberes;</p> <p>É apresentado um paradigma teórico, sem resultados problematizados, numa tentativa de perpetuar uma interpretação reducionista, comparada a todo o processo complexo no qual se dá a Ciência.</p>

Nos destaques em negrito feitos pelos estudantes observa-se o uso dos indicativos propostos (quadros 2 e 3). Os grifos destacam termos que foram relevantes para a análise. As notas de campo destacam boa argumentação durante a apresentação e indicam o uso adequado do texto Vidal e colaboradores (2007), citado em alguns *slides*.

Este pequeno recorte de dados tipifica as análises realizadas pelos grupos, com diferentes formas e conteúdos analisados, mas semelhante em qualidade, uso da metodologia proposta e indícios de autonomia adquirida na problematização da pseudo-história.

CONCLUSÕES

A despeito de bons resultados obtidos, a serem apresentados no evento, uma estudante mencionou dificuldades na compreensão dos textos e para responder às questões (momento III). Sugeriu que se fossem enviadas com os textos, poderiam favorecer a análise. Acatando a sugestão, os três textos a serem lidos no momento V foram acompanhados por questões abertas, e foi possível perceber um ganho qualitativo nas discussões plenárias seguintes (momento VI).

Alguns alunos apresentaram melhor desempenho que outros nos debates, mas pode-se considerar que todos os grupos realizaram análises de boa qualidade. Nas próximas edições da disciplina, questões serão introduzidas para a interpretação dos textos, dentre outros aprimoramentos.

Pretendo apresentar no evento outros dados e aspectos da análise, visando complementar esta discussão.

REFERÊNCIAS

- Abd-El-Khalick, F. (2012). Nature of Science in Science Education: Toward a Coherent Framework for Synergistic Research and Development. In: Fraser, B.J.; Tobin, K.G.; McRobbie, C.J. (Eds.), *Second International Handbook of Science Education*. V. 24, Part 2, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, p. 1041-1060.
- Allchin, D. (2004). Pseudohistory and pseudoscience. *Science & Education* 1 (3): 179-195, 2004.
- Arduriz-Bravo, A.; Izquierdo-Aymerich, M. (2009). A research-informed instructional unit to teach the nature of science to pre-service science teachers. *Science & Education* 18: 1177-1192.
- Carvalho, A. M. P.; Gil-Pérez, D. (2001). Formação de Professores de Ciências – Tendências e Inovações, São Paulo, Cortez.
- Ericson, F. Qualitative research methods for science education. In: Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (Orgs.), *International Handbook of Science Education*, Part One, Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Forato, T.C.M.; Martins, R.A.; Pietrocola, M. (2012a). Enfrentando obstáculos na transposição didática da História da Ciência para a sala de aula. In Peduzzi, L.; Martins, A.; Hidalgo, J. (Orgs) *“Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino”*, EdUFRN.
- Forato, T.C.M.; Martins, R.A.; Pietrocola, M. (2012b). History and Nature of Science in High School: Building Up Parameters to Guide Educational Materials and Strategies. *Science & Education*: 21 (5): 657-682.
- Forato, T.C.M.; Pietrocola, M.; Martins, R.A. (2011). Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis. 28 (1): 27-59.
- Gil-Pérez, D.; Montoro, I. F.; Alis, J. C.; Cachapuz, A.; Praia, J. (2001) Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação* 7(2): 125-153.
- Martins, A.F.P. (2007). História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 24 (1): 112-131.
- Martins, L.A.C.P. (1998). A história da ciência e o ensino de biologia. *Ciência & Educação* 5: 18-21.
- Martins, R.A. (2000). Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Florianópolis, 17 (2): 115-121.
- Mellado, V. (1999). La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 34: 231-241, Enero/Abril.
- Moura, B.A. (2012). *Formação crítico-transformadora de professores de Física: uma proposta a partir da História da Ciência*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

-
- Pietrocola, M.; Ricardo, E. & Forato, T. (no prelo) History, Didactics and Transformation of Scientific Content: Epistemological Surveillance and Commitments assumed by Science Sducation. In: Series Editors: Tobin, K. & Roth, W.M.. Regional Editors: C. N. El-Hani; E. Mortimer & M. Otero (Eds.), *The World of Science Education: Science Education Research in Latin America*. Sense Publishers, New York. p. 1-21.
- Santos, M.E. (1999). Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos, São Paulo.
- Vidal, P.H.; Cheloni, F.O.; Porto, P.A. (2007). O Lavoisier que não esta presente nos livros didáticos. *Química Nova na Escola*, 26: 27-32.